

dr hab. inż. Maciej Szwał, prof. uczelni
Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Politechniki Warszawskiej
00-645 Warszawa, Waryńskiego 1

Warszawa, 27.11.2024 r.

Ocena
rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Kerstin Ledniowskiej
pt: *Modyfikatory do tworzyw sztucznych na bazie surowców odnawialnych.*

Niniejszą ocenę przygotowałem na prośbę Pani Profesor Agaty Jakóbiak-Kolon, Przewodniczącej Rady Dyscypliny Inżynieria Chemiczna Politechniki Śląskiej, wyrażoną w skierowanym do mnie piśmie datowanym na dzień 16.10.2024 r.

Rozprawa doktorska Pani mgr inż. Kerstin Ledniowskiej pt: *Modyfikatory do tworzyw sztucznych na bazie surowców odnawialnych* została napisana pod opieką pani dr hab. inż. Aleksandry Rybak, prof. PŚl. oraz pani dr Hanny Nosal-Kovalenko. Praca liczy 230 stron, na których zamieszczone są kolejno: streszczenie w języku polskim, spis treści, wykaz skrótów, 6 rozdziałów, bibliografia zawierająca 203 pozycje, spis rysunków i tabel, dorobek naukowy autorki oraz załącznik – analiza widm GC/MS.

Recenzowana rozprawa doktorska dotyczy bardzo ważnego i aktualnego zagadnienia wpisującego się w założenia tak zwanej zielonej chemii. Doktorantka podejmuje temat zastąpienia toksycznych plastyfikatorów szeroko stosowanych w przetwórstwie tworzyw sztucznych bioplastyfikatorami, które pozyskiwane są z surowców odnawialnych, takich jak oleje roślinne, kwasy organiczne, w tym kwasy tłuszczowe. Doktorantka przekonująco uzasadnia potrzebę zajęcia się tym tematem i wskazuje obszary badawcze, którymi planuje się zająć. Krótkie wprowadzenie do pracy zachęca do dalszej lektury.

Praca doktorska została zredagowana starannie i napisana poprawnym językiem. Doktorantka nie ustrzegła się jednak pewnych błędów i nieprawidłowych sformułowań, do których powrócę w dalszej części recenzji.

W rozdziale 3 Doktorantka zdefiniowała cel rozprawy doktorskiej oraz przedstawiła jej zakres. Osobiście wolę umieszczanie celu pracy przed przeglądem literaturowym – wówczas

łatwiej ocenić, czy podawane dane literaturowe rzeczywiście służą realizacji celu pracy. Niemniej jednak cel został zdefiniowany jasno, a doktorantka wyznaczyła sobie 6 szczegółowych zadań do zrealizowania na drodze do uzyskania tego celu. Należy podkreślić, że zarysowany przez Doktorantkę zakres prac jest bardzo szeroki i czasochłonny. Cel pracy został ostatecznie osiągnięty poprzez realizację wspomnianych szeroko zaplanowanych zadań. To właśnie będzie miało odzwierciedlenie w moim końcowym wniosku dotyczącym ocenianej rozprawy.

W dalszej części mojej recenzji pojawiają się pewne uwagi i spostrzeżenia do pracy, które mają bardziej charakter porządkowy niż krytyczny. Proszę Doktorantkę o ustosunkowanie się do tych uwag podczas publicznej obrony. Moje uwagi uporządkowane są według kolejności pojawiania się podczas lektury, nie są uporządkowane względem ich ważności.

1. Na str. 12 Doktorantka, definiując jednostkę phr, pisze: „Jest to wskaźnik, który (...) jest używany do kontrolowania elastyczności, miękkości i innych właściwości mechanicznych PVC”. Czy jest to poprawne, pomimo przywoływania literatury? Czy jednostka stężenia może być wskaźnikiem, a jednocześnie być narzędziem do kontrolowania parametrów?
2. Na str. 22 Doktorantka przedstawia zastosowania plastyfikatorów, wskazując jako pierwsze z nich zastosowania medyczne. W kolejnym zdaniu jednak wskazuje na toksyczność tych związków. Brakuje mi w tym miejscu pewnej refleksji dotyczącej powiązania tych dwóch zdań ze sobą. Czy rzeczywiście związki mające potwierdzone właściwości toksyczne są dopuszczane do zastosowań medycznych?
3. W części eksperymentalnej zabrakło mi jasno przedstawionego schematu działań i ich kolejności. Doktorantka co prawda przedstawia etapy prac, nadając im również numerację, ale późniejsza lektura powoduje u czytelnika pewne zagubienie. Pomocnym wydaje się rozrysowanie schematu blokowego opracowywania technologii.
4. Na str. 63 w rozdziale 4.4.1 Doktorantka wskazuje na problemy techniczne podczas pomiarów widm odbiciowych ATR. Czy zastosowana procedura rozpuszczania próbek w THF i wytwarzania błon przez odparowanie jest poprawna? Czy rozpuszczalnik nie powoduje zmian strukturalnych (a może również chemicznych) badanego materiału?
5. Na str. 82 pojawia się pierwszy wykres z własnymi wynikami badawczymi Doktorantki. Przedstawionym tu wynikom nie towarzyszy żadna analiza statystyczna. Z kolei na niektórych wybranych wykresach w dalszej części pracy zaznaczone są słupki błędów. Dlaczego Doktorantka część wyników opracowała w ten sposób a części nie? Co

przedstawiają słupki błędów? Czy jest to odchylenie standardowe (z jakiej populacji) czy maksymalny i minimalny pomiar?

6. Na str. 83 po raz pierwszy (w pracy pojawia się to 3-krotnie) Doktorantka używa sformułowania „najbardziej optymalny”. Już samo użycie takiego zestawu słów może świadczyć o braku zrozumienia, czym jest optymalizacja. Dalsza lektura pracy przekonuje mnie ostatecznie do tego, że Doktorantka nie jest przygotowana do rozważań o optymalizacji. Poprawnie przeprowadzona optymalizacja wymaga zdefiniowania wskaźnika jakości (tego w pracy nie ma), określenia warunków brzegowych (tego w pracy również nie ma), zastosowania odpowiednich metod matematycznych (tego również w pracy nie ma) i ostatecznie wskazanie rozwiązania optymalnego. Na str. 85 Doktorantka pisze „Jako optymalny czas wyznaczono 4h” – ale optymalny z jakiego powodu? W jakich warunkach? Z jakim wskaźnikiem jakości? Dalej Doktorantka pisze „(...) lecz postanowiono wydłużyć ten czas do 8 h”. To skoro tamten czas był optymalny, to w jakim celu pracować w warunkach nieoptymalnych? Doktorantka konkluduje, że jednak lepiej prowadzić reakcję dłużej niż 4h. Czyli te wcześniejsze próby optymalizacji nie miały żadnego sensu. A ostatecznie czytelnik otrzymuje informację, że „kolejne próby (...) prowadzono przez 6 h”. Stwierdzam, że rozważania o optymalizacji zostały w tej pracy przeprowadzone całkowicie nieprawidłowo, a używanie słowa optymalizacja jest w pełni nieuzasadnione w odniesieniu do wyników prezentowanych w pracy.
7. Na str. 89 Doktorantka, analizując wyniki, stwierdza: „Na pierwszy rzut oka wydaje się...”. Czytelnik mógłby być zainteresowany tym, co wydaje się po ponownym rzuceniu okiem. Jest to podejście do analizy wyników badań naukowych dalekie od prawidłowego warsztatu badacza.
8. Również na str. 89 Doktorantka, analizując wyniki, używa sformułowań „najprawdopodobniej” i „można przypuszczać”. To są sformułowania dotyczące składu otrzymywanych produktów. W jakim zatem celu w pracy stosowane były metody chromatograficzne i spektrofotometryczne? Czy nie w celu identyfikacji produktów?
9. Na str. 200 zamieszczono rozdział 6. Podsumowanie. Zdecydowanie wolałbym rozdział Wnioski, w którym syntetycznie zebrane byłyby wnioski z przeprowadzonych badań.

Recenzowana rozprawa doktorska ma charakter wybitnie technologiczny i wdrożeniowy. Do badań technologicznych przedstawionych przez Doktorantkę nie mam zastrzeżeń. W wyniku realizacji rozprawy doktorskiej została opracowana technologia, która jest praktycznie

gotowa do wdrożenia przez jednostkę macierzystą Doktorantki. To jest bardzo duże osiągnięcie tej rozprawy i stanowi o jej przydatności.

W wydruku pracy doktorskiej Doktorantka zamieściła również spis swojego dotychczasowego dorobku naukowego. Nie podlega to ocenie w recenzji rozprawy doktorskiej, ale warto zaznaczyć, że Doktorantka jest aktywnym pracownikiem nauki. Jest współautorką kilku recenzowanych artykułów (również jako pierwszy autor). Na wyróżnienie zasługuje współautorstwo 5 przyznanych i 5 zgłoszonych (również z tematyki rozprawy doktorskiej) patentów.

Wniosek końcowy

Pracę doktorską mgr inż. Kerstin Ledniowskiej oceniam pozytywnie. Praca stanowi istotny wkład w technologię przetwórstwa tworzyw sztucznych. Sformułowane przeze mnie w treści recenzji uwagi mają charakter porządkowy i zachęcający Doktorantkę do dyskusji podczas publicznej obrony; nie są to uwagi krytyczne związane z meritum rozprawy.

Stwierdzam, że recenzowana praca, zgodnie z ustawą Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce odpowiada wymaganiom stawianym rozprawom doktorskim i **składam wniosek** do Rady Dyscypliny Inżynieria Chemiczna Politechniki Śląskiej **o dopuszczenie jej do publicznej obrony.**

Biorąc pod uwagę zrealizowanie w recenzowanej rozprawie doktorskiej bardzo szerokiego zakresu badań oraz w konsekwencji opracowanie technologii przemysłowej, wnioskuję o wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr inż. Kerstin Ledniowskiej.

